

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**EFFECTOS DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN LA VELOCIDAD  
DEL MOVIMIENTO PARA LA RETRACCIÓN DE CANINOS**

**POR**

**CONSUELO ALEJANDRA SEPÚLVEDA GARCÍA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN  
ORTODONCIA**

**Junio, 2016**

EFFECTOS DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN LA VELOCIDAD DEL  
MOVIMIENTO PARA LA RETRACCIÓN DE CANINOS

**Jurado de Examen**

CD, Especialista en Ortodoncia, PhD. Roberto José Carrillo González

Presidente

CD, MEO, PhD. María Argelia Akemi Nakagoshi Cepeda

Secretario

CD, MCO con Especialidad en Ortodoncia. Juana Nelly Leal Camarillo

Vocal

EFFECTOS DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN LA VELOCIDAD DEL  
MOVIMIENTO PARA LA RETRACCIÓN DE CANINOS

**Asesores de Tesis**

CD, Posgraduado en Ortodoncia, PhD. Roberto José Carrillo Fuentevilla

Director de Tesis

CD, Especialista en Ortodoncia, PhD. Roberto José Carrillo González

Director de Tesis

MSP. Dr. Gustavo Israel Martínez González

Asesor Estadístico

CD, Posgraduada en Ortodoncia, PhD. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez

Asesor Metodológico

CD, Posgraduado en Ortodoncia, Rogelio Pío Zambrano Margain

Asesor Externo

CD, Posgraduado en Cirugía Maxilofacial, Albano Flores Villarreal

Asesor Externo

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Dios por la infinidad de oportunidades y bendiciones que me has dado en esta vida.

A mi esposo Ricardo por apoyarme en estos tres años INCONDICIONALMENTE. Por ayudarme a doblar alambres, por corregirme la ortografía de todos mis trabajos, por entender cuando no podía acompañarte en tus viajes y actividades, por apoyarme con las tareas de la casa. Pero sobre todo por amarme y creer en mí.

A mi papá Rogelio porque cuando pensaba que este sueño nunca lo iba lograr no me dejo rendirme, me enseñó que en la guerra no se pierde con la primera batalla y que el que persevera alcanza. Gracias por tus incontables viajes de trabajo y días de desvelo que me permitieron tener una vida de ensueños.

A mi mamá Consuelo por dedicar su vida a mi y nuestra familia. Su amor, apoyo, y presencia son invaluable, pero sobre todo por ser “la mamá más estricta de todas” porque gracias a eso soy la persona que soy , los valores, y los logros que tengo son porque me enseñaste a creer en mí.

A mis suegros Juan Manuel y Laura por ayudarme siempre en todo lo que han podido, por abrirme las puertas de su casa y su corazón.

A mis hermanos Rogelio y Esteban por el apoyo que siempre me han dado, los quiero mucho.

Dr Rogelio Zambrano Margain, Dr. Albano Flores, Dr. Gustavo y el Dr. Roberto Carrillo Fuentevilla, muchas gracias por su confianza, por la exigencia y por la cooperación en este proyecto, fue un placer trabajar con ustedes.

Dr. Roberto Carrillo Gonzalez director del Posgrado y la Dra. Hilda Torre Martinez subcoordinadora.

A todos mis asesores, que de alguna u otra manera formaron parte de esta investigación, gracias por su tiempo y dedicación.

A todos mis maestros del posgrado, de cada uno me llevo una enseñanza y espero poder contar con su apoyo en un futuro.

A Esther, Julio y Jorge por hacer el posgrado un lugar alegre para ir a trabajar.

A mis compañeros de generación y posgrado Idalia, Pepe, Karen, Alma y Marce soy afortunada de haber compartido con ustedes este gran reto. Gracias por el apoyo que siempre me dieron, por aceptarme y quererme tal como soy. Porque sin ustedes no hubiera logrado esto son un gran equipo, los voy a extrañar.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por apoyarme económicamente durante estos años de formación académica.

## **DEDICATORIA**

A mi esposo, mis padres, hermanos y familia. ¡Los amo!

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
DEDICATORIA.....	6
NOMENCLATURA.....	9
RESUMEN.....	10
BSTRACT.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. HIPÓTESIS .....	14
3. OBJETIVOS .....	15
4. ANTECEDENTES .....	16
4.1 Ortodoncia Acelerada con Métodos Quirúrgicos .....	16
4.1.1 Corticotomías .....	16
4.1.2 Distracción del ligamento periodontal .....	17
4.1.3 Piezocision .....	18
4.2 Ortodoncia Acelerada con Métodos No Quirúrgicos.....	18
4.2.1 Laser.....	18
4.3 Plasma Rico en Plaquetas .....	19
4.3.1 Estudios del PRP .....	19
4.4 Retracción de caninos .....	20
4.5 Marco de referencia .....	22
5. MÉTODOS .....	23
5.1 Diseño del estudio.....	23
5.2 Criterios de Selección .....	23
5.2.1 Criterios de inclusión. ....	23
5.2.2 Criterios de exclusión. ....	23
5.2.3 Criterios de eliminación. ....	23
5.4 Definición de las variables.....	24

5.5 Descripción de los procedimientos .....	24
5.5.1 Registros iniciales .....	24
5.5.2 Procedimientos clínicos iniciales .....	25
5.5.3 Procedimientos Quirúrgicos y Primera Activación .....	26
5.5.4 Reactivación de aparatología .....	27
5.5.5 Registros finales .....	27
5.6 Variables .....	27
5.7 Mediciones en 3D .....	28
5.8 Métodos de Medición .....	29
5.9 Tablas de resultados .....	30
5.10 Superimposiciones .....	31
5.7 Validación de datos .....	33
5.8 Consideraciones éticas .....	33
6. RESULTADOS .....	35
7. DISCUSIÓN .....	37
8. CONCLUSIONES .....	39
10. LITERATURA CITADA .....	40
RESUMEN BIOGRÁFICO .....	43



## **NOMENCLATURA**

PRP	Plasma Rico en Plaquetas
mm	Milímetros
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
S-N	Silla- Nación
U3	Canino Superior
U6	Primer Molar Superior
LILT	Terapia Laser de Baja Intensidad

## **RESUMEN**

Los pacientes de ortodoncia tienen como mayor preocupación la duración del tratamiento. Actualmente existen diversos métodos quirúrgicos que se han comprobado efectivos para acelerar el movimiento dental, sin embargo estas técnicas son muy invasivas. Los estudios han encontrado que entre mas extensa sea la invasión mayor será la intensidad y duración de la aceleración dental.

Para estimular los efectos quirúrgicos sin la cirugía se ha propuesto inyectar citoquinas u hormonas que suplan la invasión quirúrgica, sin embargo esto no se puede lograr por las implicaciones sistémicas y la necesidad de inyecciones frecuentes. La inyección de plasma rico en plaquetas es una solución para sustituir la cirugía y acelerar el movimiento dental.

El Plasma Rico en Plaquetas es capaz de reducir el proceso de curación de heridas tras la liberación de factores locales de crecimiento que ayudan a la sanación mediante la atracción de células no diferenciadas que desencadenan la división celular y la suprimiendo la liberación de citoquinas que limitando la inflamación de los tejidos.

El objetivo de esta investigación fue el de infiltrar a pacientes con extracciones bilaterales superiores con plasma rico en plaquetas en una de las dos áreas de extracción y compararlo con el área opuesta para conocer si la velocidad de retracción del canino era mas rápida del lado infiltrado o no.

En los últimos años, ortodontistas han investigado distintas maneras de reducir el tiempo de tratamiento y el uso de PRP ha sido una de ellas. El objetivo del estudio es

conocer si el concentrado rico en plaquetas acelera o no la velocidad de movimiento de los dientes.

La muestra consistió en 6 pacientes seleccionados al azar de la Clínica de Ortodoncia del Posgrado de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Todos los pacientes requerían la extracción de los primeros premolares de una o ambas arcadas como parte del tratamiento ortodóntico.

Por medio del **T- Test** se evaluó la tasa de retracción del canino y la pérdida de anclajes que hubo respectivamente. La media de retracción fue de 100 mm por semana y 50 mm por semana para retracción con y sin PRP respectivamente. Se encontró que hubo una diferencia estadística de 305% en la tasa de retracción y 10% en la tasa de pérdida de anclaje.

## **ABSTRACT**

Orthodontic patients area mainly concerned by the treatment duration. Today there are several surgical methods that have been proven to accelerate tooth movement but this techniques are highly invasive. Studies have found that the greater the trauma the longer the accelerated phenomenon will remain.

Platelet Rich Plasma has been known to accelerate the healing of wounds by releasing locally acting growth factors that aid healing by attracting undifferentiated cells that trigger cell division, and suppressing the cytokine release which limits tissue inflammation. In recent years orthodontists have intended to accelerate the rate of tooth movement through different techniques, the use of platelet releasates has been one of them.

The aim of this study is to find if the use of platelet-rich concentrate will accelerate the rate of tooth movement. The sample consisted of 6 patients randomly selected at the Postgraduate Orthodontic Clinic of Universidad Autónoma de Nuevo León. All patients required the removal of the first premolar in one or both arches as part of the orthodontic treatment. The rate of retraction and anchorage loss was also evaluated.

Patients where only infiltrated with PRP in one of the extraction sites. Before starting the activation of the T- loop retractor a Conebeam study was performed. Every 2 weeks the T loop retraction spring was activated equally. This process continued until the first of both canines came in contact with the second premolar, then a second Conebeam was performed.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, los tratamientos con Plasma Rico en Plaquetas ( PRP) se han hecho más comunes gracias a su efectividad para tratar lesiones, pero aun no se conoce mucha información sobre los mismos (Schwitzer, 2013) . El PRP se usa con el principal objetivo de acelerar el proceso de sanación de los tejidos con un medio seguro, fácil de preparar y administrar (Zhang & Wang, 2010). La mayoría de la información sobre los efectos del PRP se encuentran relacionados con el campo de la cirugía, dermatología, traumatología y hasta ahora hay de pocos datos sobre los efectos que este tratamiento pudiera tener en el área de odontología y ortodoncia.

## **2. HIPÓTESIS**

El canino en el cuadrante infiltrado con Plasma Rico en Plaquetas tendrá una velocidad de movimiento mayor a la del canino en el cuadrante que no es infiltrado por PRP. Por lo tanto se podría concluir que los movimientos dentales serán mas rápidos si se infiltra PRP en los tejidos de los pacientes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **2.1 Objetivo General**

Comprobar que el Plasma Rico en Plaquetas es una alternativa eficaz y poco invasiva para aumentar la velocidad de movimiento dental.

#### **2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar que canino tuvo el primer contacto con el premolar adyacente.
- Evaluar la pérdida de anclaje de la primer molar superior
- Medir la cantidad de retracción canina
- Conocer los cambios de angulación del U3 y U6

## **4. ANTECEDENTES**

Existe una demanda social por tratamientos ortodónticos cortos y con altas expectativas de resultados excepcionales. (Wilko 2014). Los tratamientos de ortodoncia oscilan entre “ uno a dos años” según la Asociación Americana de Ortodoncia. Los tratamientos en pacientes que requieren de extracciones suelen durar entre 25 – 35 meses mientras que aquellos que son sin extracciones pueden durar entre 21-27 meses. A estos tiempos se le tiene que incluir otros factores como el tipo de mal oclusión, la cantidad de movimiento dental requerido, la mecánica que se utiliza y la cooperación del paciente. ( Esteves et al., 2013)

Un tratamiento prolongado de ortodoncia representa riesgos para el paciente como una mayor predisposición a caries, recesiones gingivales o reabsorción radicular. Los ortodontistas buscan ofrecer un tratamiento acelerado que disminuya los riesgos que implica la ortodoncia para el paciente. (Shenava et al., 2014)

Para reducir el tiempo de duración de un tratamiento de ortodoncia es necesario aumentar la velocidad en la que se mueven los dientes. Estudios han demostrado que la velocidad en que los dientes se mueven con ortodoncia es de aproximadamente 1 mm por mes. (Ribeiro, 2011)

### **4.1 Ortodoncia Acelerada con Métodos Quirúrgicos**

#### **4.1.1 Corticotomías**

La corticotomía es un tratamiento efectivo que se introdujo por Kole en 1959 para ayudar con la aceleración del tratamiento ortodóntico. Haciendo cortes sobre el hueso cortical, el proceso de sanación normal se potencia logrando un Fenómeno de



Aceleración Regional (RAP), ayudando a que la sanación sea de 2 a 10 veces más rápida (AlGhamdi, 2010).

Existen 3 principios de ingeniería tisular asociados a la decorticotomía alveolar selectiva:

1. La decorticotomía inicia una respuesta local tisular y la producción de células osteoprogenitoras y agentes osteoinductivos.
2. Se crea una osteopenia que aumenta la tasa de remodelación tisular.
3. La tasa de remodelación tisular se promueve al lugar específico donde queremos el movimiento dental ya que ahí es donde se realizaron las corticotomías. (Bell & Guerrero, 2007)

A pesar de que la ortodoncia asistida con corticotomías genera resultados entre 60-70% veces más rápidos que un tratamiento convencional, tiene diversas complicaciones y efectos secundarios. Requiere de una cirugía en la que puede haber pérdida de hueso interdental, hematomas subcutáneos de la cara y cuello, inflamación y dolor. Los efectos a largo plazo aun no han sido descritos (Hassan, Al-Fraidi, & Al-Saeed, 2010) .

#### **4.1.2 Distracción del ligamento periodontal**

La distracción del ligamento periodontal tiene como objetivo formar hueso nuevo aplicando tensión mecánica en hueso pre-existente. Este proceso es similar al de la expansión rápida del paladar en donde existe una osteogénesis.

En 1998 Liou y Huang, con un nuevo enfoque reportaron la distracción del ligamento periodontal o también llamada distracción dental con el propósito de distalar los caninos tras la extracción de premolares en humanos. El estudio resultó exitoso logrando distalizar los caninos en 3 semanas.

10 años después se experimentó con perros y comprobaron que sí se aceleró el movimiento dental, la remodelación ósea, la reabsorción alveolar y además no hubo reabsorción de la raíz, no hubo pérdida de hueso, movilidad ni pérdida de anclaje. (Ai,

2008). Posteriormente Kumar y sus colaboradores realizaron esta técnica en humanos y no se reportó evidencia de lesión apical o reabsorción radicular. (Kumar, 2009)

El proceso para llevar acabo la distalización consiste en realizar las extracciones de los primeros premolares, posteriormente el hueso interseptal distal al canino es adelgazado con una fresa quirúrgica y una vez realizados estos procedimientos, se usan distractores que son activados para llevarse el canino al sitio de la extracción a una velocidad de .05mm por día aproximadamente (Prabhat et al., 2012) (P. S. Kumar et al., 2009).

#### **4.1.3 Piezocision**

La piezocision se creo como una modificación de la corticotomía convencional para evitar la necesidad de realizar un colgajo utilizando un dispositivo de cirugía piezoeléctrica. La cirugía se lleva acabo 1 semana después e a colocación de la aparatología y se realiza bajo anestesia local, en donde se realizan incisiones gingivales verticales debajo de la papila dental; las incisiones deben ser profundas para pasar el periostio y poder entrar en contacto con el hueso vertical. Después usando una instrumentación ultrasónica se hicieron cortes de corticotomía de 3 mm de profundidad (Dibart et al, 2009)

Este procedimiento tiene ventajas sobre las corticotomías ya que tiene una mayor aceptación por parte del paciente y es menos invasivo. Sin embargo existe un alto riesgo de daño a las raíces de los dientes ya que este procedimiento se hace “ a ciegas”. (Shenava ,2014)

### **4.2 Ortodoncia Acelerada con Métodos No Quirúrgicos**

#### **4.2.1 Laser**

La terapia con laser de baja intensidad (LLLT) se realiza por medio de un dispositivo que emite un laser a la mucosa deseada. Satio encontró que esta terapia puede acelerar la regeneración de hueso en la sutura media palatina durante la expansión

rápida palatal y estimular la síntesis de colágeno. Estudios in-vivo y en vitro han encontrado que la actividad osteoblástica y osteoclástica es aumentada con la terapia de baja intensidad. ( Satio et al, 1997)

Cruz experimento con el uso de LLLT y encontró que el laser si acelera el movimiento dental en humanos y por lo tanto puede reducir el tiempo de tratamiento. ( Cruz, 2004) En el 2014 Salehi experimento el uso de LLLT encontró que el laser no acelero el movimiento rotacional de los dientes en perros pero si se redujo la recidiva en dientes rotados.

Los estudios acerca del funcionamiento del LLLT son contradictorios. Long en el 2013 hizo una revisión sistemática y concluyo que la terapia de baja intensidad de laser no es capaz de acelerar el movimiento ortodóntico pero si es un tratamiento seguro para el periodonto y la salud radicular. (Long, 2013)

#### **4.3 Plasma Rico en Plaquetas**

El PRP es producido a partir de la propia sangre de una persona. Es la concentración de un solo tipo de célula llamada plaqueta. El PRP puede producir una concentración de plaquetas humanas de 338%. (Marxs, 1998) Las plaquetas y el plasma líquido de la sangre contiene factores esenciales para el reclutamiento, multiplicación y especialización que es requerida para la sanación. (Kohen, 2010)

##### **4.3.1 Estudios del PRP**

La primera vez que se utilizó el PRP fue en 1998 como tratamiento en la reparación de hueso en un estudio realizado por Marx y colaboradores. En este estudio se encontró que a los injertos óseos que se les agregó PRP lograron una maduración ósea de 1.62 a 2.16 veces mas rápida (Marx et al., 1998).

En la actualidad el PRP se ha utilizado en distintos tratamientos obteniendo respuestas favorables, en el 2013 se colocaron inyecciones de PRP en unas heridas

abiertas de abdomen y se encontró que éstas mejoraron de manera sorprendente la neo-vascularización del tejido en sanación. (Zhou et al., 2013). Un estudio encontró que el PRP ayuda a promover la regeneración, ya que induce a las células a migrar, proliferarse en la zona de la herida (Rivera et al., 2013).

En el 2010 se realizó un estudio comparativo para ver qué tanto facilitaba la sanación de una herida tras la extracción de un diente al aplicar PRP. Como resultado, Rutkowski y colaboradores en el 2010 encontraron beneficios en el ritmo de formación de hueso. En el 2013 se realizó otro estudio similar y se encontró de nuevo que el PRP proporciona un medio seguro y eficaz para acelerar la reparación del hueso alveolar (Antonello et al., 2013)

Existen muchos métodos para ayudar a la distalización de caninos como la corticotomía, la distracción del ligamento, los colgajos entre otros; pero el PRP es una opción atractiva ya que existen efectos secundarios mínimos, la preparación es fácil, el costo no es elevado y el procedimiento se realiza con rapidez. Es importante señalar que se debe preparar en un medio estéril y de preferencia bio-seguro para evitar la contaminación (Dhillon et al., 2014).

#### **4.4 Retracción de caninos**

La retracción de caninos es un paso muy importante en el tratamiento de pacientes con extracciones de primeros premolares. Posicionar correctamente los caninos por medio de la retracción permite darle función, estabilidad y estética al paciente.

La retracción de caninos se puede lograr con dos métodos: Friccional ( Técnica de deslizamiento) o no friccional. El friccional consiste en deslizar el diente a lo largo del arco tras la aplicación de una fuerza mientras que el no friccional usa lazos ( loops) para mover los dientes. ( Kulshrestha, 2015).

Cuando se comparan ambas técnicas los arcos con loops tienen como ventaja que no presentan fricción entre el bracket y el alambre, es mas fácil evaluar los niveles

de fuerza, la relación fuerza/momento del canino y el segmento posterior es predecible y controlable durante la retracción. ( Floria, 1996)

#### **4.4.1 Técnica de Deslizamiento**

La técnica de deslizamiento consiste en el deslizamiento del canino a lo largo del arco. La fuerza de distalización proviene de un elástico, o un resorte cerrado que conecta el canino con el primero molar permanente. Para lograr esto es necesario que la fuerza que se use sea mayor a la de la fricción que se va a crear entre los brackets y el alambre. . (Floria, 1996)

Para poder cerrar espacios con la técnica de deslizamiento se debe de nivelar y alinear primero los dientes, esto ayudara a que los espacios sean mas pequeños que en un inicio. (Graber,)

#### **4.4.2 Técnica con T-Loop / Asa en T**

El Asa en T es un tipo de resorte para la retracción recomendado para el movimiento de retracción gracias a su capacidad de mover los dientes en masa. Burston menciona que el arco en T es ideal para la retracción gracias a su baja carga por deflexión, que es de alrededor de 33gms por milímetro ya que permite al ortodontista proporcionar una magnitud de fuerza óptima.

A su vez el autor menciona que tras una activación de 6mm se genera una fuerza de 201 gramos y un momento de 1,129 Gm.-mm en el canino permitiendo así que la raíz avance junto con la corona (Burstone, 1982)

#### **4.5 Marco de referencia**

En mayo 2016 Liou en la Universidad de Taiwán estudio el uso de una inyección submucosa para acelerar el movimiento ortodóntico. El concluyo que dichas inyecciones si eran efectivas para acelerar el movimiento dental ortodóntico y al mismo tiempo preservar el hueso alveolar en el área de la presión. También concluyo que la dosis optima para el PRP es de 11.0-12.5 dobleces. (Liou, 2016)

## **5. MÉTODOS**

### **5.1 Diseño del estudio**

El estudio es comparativo, cruzado, doble ciego, experimental, prospectivo longitudinal

### **5.2 Criterios de Selección**

#### **5.2.1 Criterios de inclusión.**

- Pacientes de 10 a 16 años de edad.
- Pacientes que requieran extracción de primeros premolares superiores en su plan de tratamiento.
- Paciente no fumador
- Paciente sin enfermedades sistémicas
- Pacientes que no estén tomando anticonceptivos
- Paciente no alcohólicos

#### **5.2.2 Criterios de exclusión.**

- Caninos con endodoncia
- Pacientes con trastornos sanguíneos
- Pacientes con apiñamiento mayor de 7mm

19

#### **5.2.3 Criterios de eliminación.**

- Pacientes que no asistan a sus citas mensuales

- Pacientes que no completen todos los estudios necesarios de la evaluación

#### 5.4 Definición de las variables

Independientes		Dependientes	
Variable	Escala	Variable	Escala
PRP	1 sin 2 con	Velocidad del movimiento	Mm x cada 3 semanas
Edad	Intervalo: Años y meses		
Genero	1 femenino 2 masculino		

#### 5.5 Descripción de los procedimientos

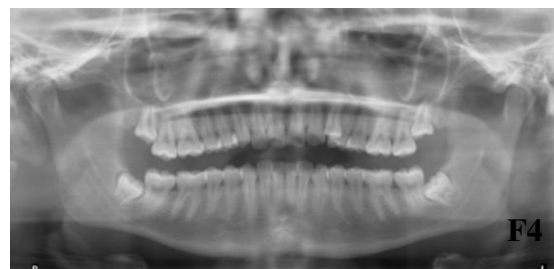
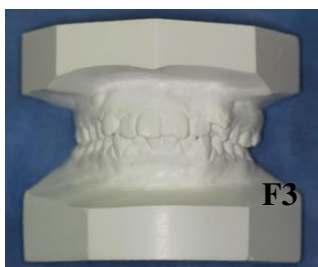
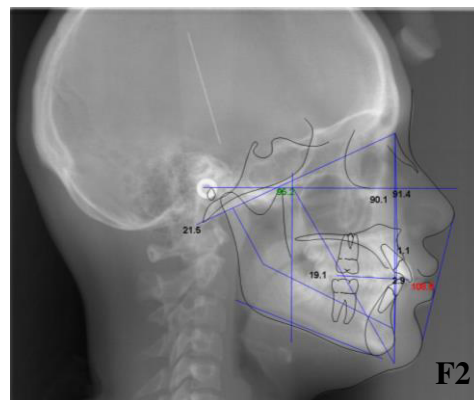
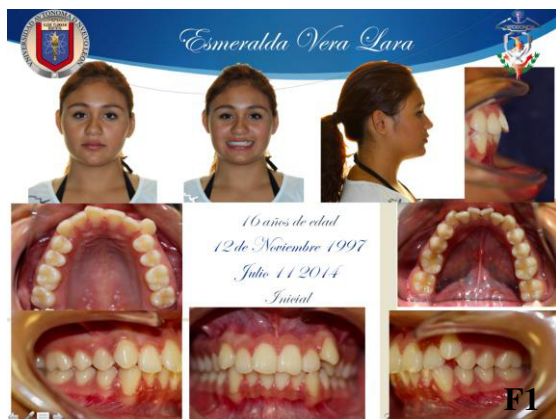
Se realizará un estudio con un diseño de boca dividida (Split mouth) en el que se busca participen un total de 10 pacientes saludables entre 10 y 16 años de edad que requieran extracción bilateral de primeros premolares superiores y retracción de los caninos maxilares durante el uso de aparatología ortodóntica fija.

Para seleccionar a los pacientes se seguirán los criterios de selección mencionados anteriormente y el estudio deberá ser aprobado por el comité de ética de la Universidad de Nuevo León (UANL). Los Pacientes y sus padres o tutor deberán expresar su consentimiento para participar voluntariamente después de una explicación escrita y verbal exhaustiva del estudio.

##### 5.5.1 Registros iniciales

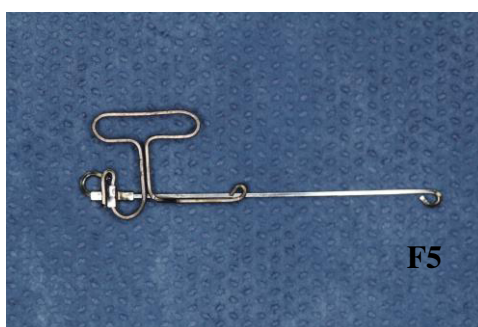


A cada paciente seleccionado antes de comenzar el tratamiento se le tomarán los registros básicos de ortodoncia. Los registros básicos constan de: fotografías extra-orales e intra-orales, modelos de estudio, Radiografía panorámica, Radiografía lateral de cráneo que será trazada digitalmente con Dolphin Imaging System y una historia clínica completa.



### 5.5.2 Procedimientos clínicos iniciales

Una vez obtenidos los registros y previo a las extracciones a cada paciente se le colocará un Goshgarian con bandas en los primeros molares maxilares. Se cementarán brackets Roth slot .022 en las todas las piezas con excepción de 1.4 y 2.4. En esta visita serán fabricados los T-loops con alambre .017x.025 de Titanio Molibdeno (TMA) con dimensiones 6x10mm.



### 5.5.3 Procedimientos Quirúrgicos y Primera Activación

Los pacientes serán referidos con el Cirujano Maxilofacial a su departamento, ahí se les hará una venopunción para prepara el PRP y se le realizarán las debidas extracciones. Una vez terminadas las extracciones se infiltrará el PRP en uno de los cuadrantes maxilares decidido aleatoriamente, el otro cuadrante será parte del grupo control, al cual no se realizará el procedimiento de infiltración de PRP.

Terminado el procedimiento quirúrgico se les realizó el primer Conebeam a cada paciente (T1) que servirá como registro del estado del paciente previo al comienzo de la retracción. Por ultimo en esta cita se activo el T-loop ligándose al tubo gingival del molar y el slot del bracket del canino con ligadura metálica .010 y se activará 6 mm según el articulo de Burston “The segmented approach to space closure” en 1982.



### 5.5.4 Reactivación de aparatología

Se reconvocarán los pacientes cada 2 semanas, en dichas citas se retirará el arco T-loop y se reactivará a 6mm. La retracción será suspendida en el momento en que la cara distal de cualquier canino superior quede en contacto con la cara mesial del premolar continuo. O en su defecto ambos, si es que el tiempo de retracción es el mismo.



### 5.5.5 Registros finales

Una vez suspendida la retracción se le realizara al paciente el Cone Beam final (T2) y daremos por concluido la investigación.

## 5.6 Variables

U3 Root: El punto más apical de la raíz del canino superior.

U6 Cusp: La parte las incisal de la cúspide mesio vestibular del canino superior.

U6 Root: La parte mas apical de la raíz mesial del primer molar superior.

U3 SN: El eje del U3 que se conforma por U3Tip y U3 Root, intersectado por el plano que se forma uniendo una línea entre Silla y Nación.

U3 PP: El eje de U3, intersectado por el plano que se forma por una línea que une espina nasal anterior y espina nasal posterior.

X1: El eje X para las variables del conebeam en el T1.

X2: El eje X para las variables del conebeam en el T2.

Y1: El eje Y para las variables en el conebeam en T1.

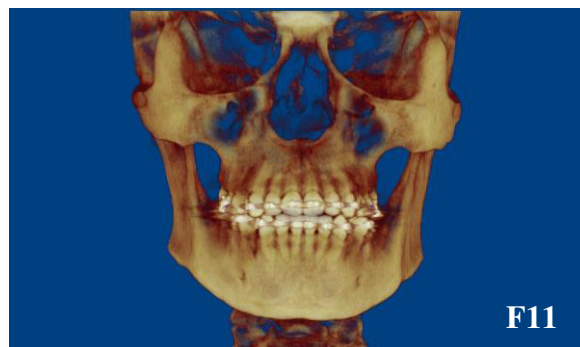
Y2: El eje Y para las variables en el conebeam en T2.

DIF X: La resta entre X1 y X2.

DIF Y: La resta entre Y1 y Y

### 5.7 Mediciones en 3D

Usando el programa Dolphin Imaging Software 3D se importaron los dicoms de los Conebeams a una pestaña según el tiempo del estudio, T1 para inicial y T2 para final. Lo primero que se hizo una vez importado el estudio fue alinear las orbitas con el pórrion, enfilear las ramas mandibulares y por ultimo centrar la línea media facial. Una vez concluido se guardo el estudio orientado.



A partir de el estudio se generaron 2 radiografías laterales de cráneo, izquierda y derecha, usando el rayo en perpendicular según el lado del cráneo del que se estaba generando la radiografía.



Cada radiografía fue trazada y una vez terminado el T1 derecho y T2 derecho fueron súper impuestos así como T1 y T2 izquierdo respectivamente

### 5.8 Métodos de Medición

La superposición se llevo acabo primero en un plano anteroposterior en donde se tomo como referencia estable el proceso cigomático anterior de cada una de las radiografías. Posteriormente en el plano vertical se deslizo el trazado T2 mostrando un crecimiento de aposición en el piso de la orbita y en el piso de la nariz la remodelación fue de reabsorción ósea en una proporción de 3/5 de aposición y 2/5 de reabsorción. Las superposiciones se realizaron utilizando el mismo lado (derecho o izquierdo) en T1 y T2.

Para la tabla de resultados de diferencia de ángulos, se tomaron los números de los trazados cefalométricos realizados en Dolphin. La diferencia entre el ángulo del trazado de



T1 y del T2 fue cuantificada dando como resultado el total de grados que aumento o disminuyo cada variable.

## 5.9 Tablas de resultados

Caso	Lado	Variable	X1	Y1	X2	Y2	DIF X	DIF Y
Leticia del Angel	Derecho	U3-Tip	0	0	-5	2.3	5	-2.3
Leticia del Angel	Derecho	U3-Root	-8.3	19.5	-8.7	23.2	0.4	-3.7
Leticia del Angel	Derecho	U6-Cusp	-19.9	4.5	-17.7	5.6	-2.2	-1.1
Leticia del Angel	Derecho	U6-Root	-19.9	21.6	-20	21.6	0.1	0
Kelly Torres	Izquierdo	U3-Tip	0	0	-4.7	1.6	4.7	-1.6
Kelly Torres	Izquierdo	U3-Root	-8.9	18.1	-8.4	21.4	-0.5	-3.3
Kelly Torres	Izquierdo	U6-Cusp	-22.5	3.8	-19.5	4.2	-3	-0.4
Kelly Torres	Izquierdo	U6-Root	-23.4	22.7	-22.1	21.5	-1.3	1.2
Isabel Aguilar	Derecho	U3-Tip	0	0	-3.9	2.5	3.9	-2.5
Isabel Aguilar	Derecho	U3-Root	-8.6	18.5	-10.1	25.5	1.5	-7
Isabel Aguilar	Derecho	U6-Cusp	-23.5	4.4	-20.7	5.8	-2.8	-1.4
Isabel Aguilar	Derecho	U6-Root	-22.6	22.3	-23.5	24.2	0.9	-1.9
Ariadna Cadena	Izquierdo	U3-Tip	0	0	-6.3	1.1	6.3	-1.1
Ariadna Cadena	Izquierdo	U3-Root	-11.8	19.2	-11.8	22.9	0	-3.7
Ariadna Cadena	Izquierdo	U6-Cusp	-22.4	2.6	-20.7	2.9	-1.7	-0.3
Ariadna Cadena	Izquierdo	U6-Root	-25.4	21.8	-26	20.4	0.6	1.4
Esmeralda Vera	Izquierdo	U3-Tip	0	0	-7.3	-1.2	7.3	1.2
Esmeralda Vera	Izquierdo	U3-Root	-12.5	13.5	-12.4	16.5	-0.1	-3
Esmeralda Vera	Izquierdo	U6-Cusp	-22.3	-2.3	-22.3	-2.1	0	-0.2
Esmeralda Vera	Izquierdo	U6-Root	-24.9	14.6	-24	14	-0.9	0.6

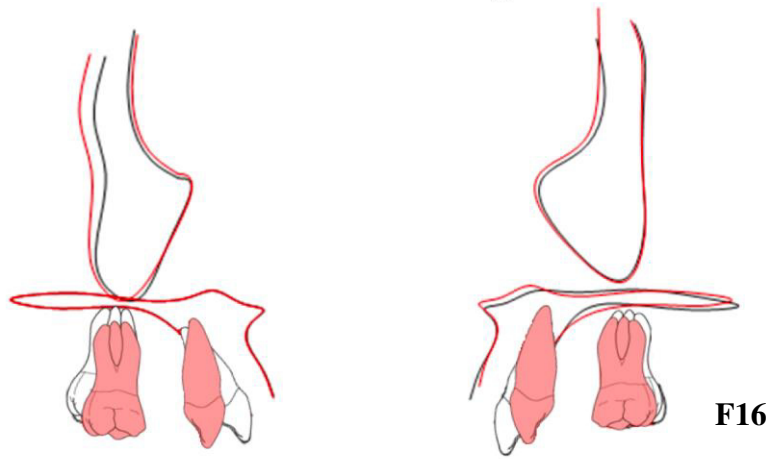
Caso	Lado	Variable	X1	Y1	X2	Y2	DIF X	DIF Y
Leticia del Angel	Izquierdo	U3-Tip	0	0	-4.7	1.7	4.7	-1.7
Leticia del Angel	Izquierdo	U3-Root	-6.8	20.9	-5.6	24	-1.2	-3.1
Leticia del Angel	Izquierdo	U6-Cusp	-20.7	5.3	-19.1	6.2	-1.6	-0.9
Leticia del Angel	Izquierdo	U6-Root	-20.1	21.3	-20.8	23.1	0.7	-1.8
Kelly Torres	Derecho	U3-Tip	0	0	-5.2	1.1	5.2	-1.1
Kelly Torres	Derecho	U3-Root	-7.6	20.1	-8	22.4	0.4	-2.3
Kelly Torres	Derecho	U6-Cusp	-20.7	4.5	-18.8	6.1	-1.9	-1.6
Kelly Torres	Derecho	U6-Root	-22.8	23.6	-21.2	24.3	-1.6	-0.7
Isabel Aguilar	Izquierdo	U3-Tip	0	0	-3.2	-0.1	3.2	0.1
Isabel Aguilar	Izquierdo	U3-Root	-9.2	17.6	-8.1	21.1	-1.1	-3.5
Isabel Aguilar	Izquierdo	U6-Cusp	-21.8	0.7	-20.1	1.9	-1.7	-1.2
Isabel Aguilar	Izquierdo	U6-Root	-22.2	19.3	-22.2	20.7	0	-1.4
Ariadna Cadena	Derecho	U3-Tip	0	0	-3.4	0.7	3.4	-0.7
Ariadna Cadena	Derecho	U3-Root	-12.3	21	-9.8	24.2	-2.5	-3.2
Ariadna Cadena	Derecho	U6-Cusp	-21.9	1.6	20.7	2.3	-1.2	-0.7
Ariadna Cadena	Derecho	U6-Root	-24.4	18.9	-24.8	19.6	0.4	-0.7
Esmeralda Vera	Derecho	U3-Tip	0	0	-5.7	-1.3	5.7	1.3
Esmeralda Vera	Derecho	U3-Root	-10.9	14.6	-11.3	16.6	0.4	-2
Esmeralda Vera	Derecho	U6-Cusp	-19.5	-1.4	-22.1	-2.3	2.6	0.9
Esmeralda Vera	Derecho	U6-Root	-23.7	14.8	-24.4	16.3	0.7	-1.5

Caso	Lado	Variable	T1	T2	Diferencia
Leticia del Angel	Derecho	U1-SN (°)	97.7	82.1	15.6
Leticia del Angel	Derecho	U1-PP (°)	115.4	100.5	14.9
Leticia del Angel	Derecho	U6-SN (°)	72.5	77.3	-4.8
Leticia del Angel	Derecho	U6 long axis-SN (°)	67.9	80.9	-13
Kelly Torres	Izquierdo	U1-SN (°)	108.9	95.1	13.8
Kelly Torres	Izquierdo	U1-PP (°)	118.1	102.4	15.7
Kelly Torres	Izquierdo	U6-SN (°)	74.5	92	-17.5
Kelly Torres	Izquierdo	U6 long axis-SN (°)	84.1	92.1	-8
Isabel Aguilar	Derecho	U1-SN (°)	101.7	92.8	8.9
Isabel Aguilar	Derecho	U1-PP (°)	108.6	98.8	9.8
Isabel Aguilar	Derecho	U6-SN (°)	72	85.5	-13.5
Isabel Aguilar	Derecho	U6 long axis-SN (°)	75	86.2	-11.2
Ariadna Cadena	Izquierdo	U1-SN (°)	94.5	93	1.5
Ariadna Cadena	Izquierdo	U1-PP (°)	96.9	99.1	-2.2
Ariadna Cadena	Izquierdo	U6-SN (°)	87.5	91.2	-3.7
Ariadna Cadena	Izquierdo	U6 long axis-SN (°)	92.2	96	-3.8
Esmeralda Vera	Izquierdo	U1-SN (°)	94.7	93.9	0.8
Esmeralda Vera	Izquierdo	U1-PP (°)	97.8	98.4	-0.6
Esmeralda Vera	Izquierdo	U6-SN (°)	80.1	85.3	-5.2
Esmeralda Vera	Izquierdo	U6 long axis-SN (°)	84.4	83.6	0.8

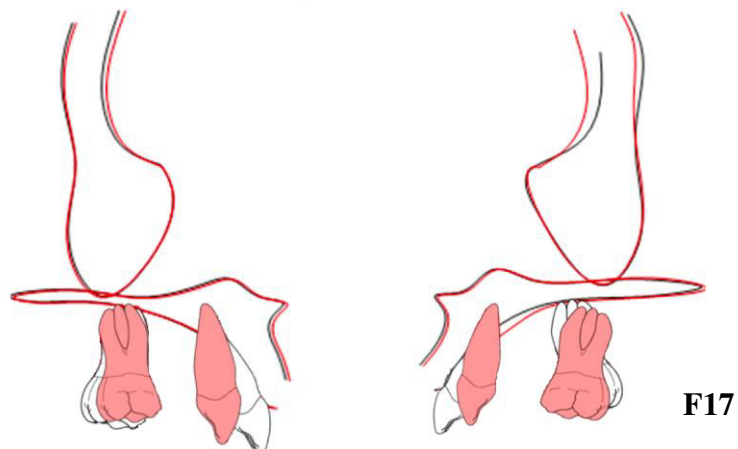
Caso	Lado	Variable	T1	T2	Diferencia
Leticia del Angel	Izquierdo	U1-SN (°)	97.1	81.6	15.5
Leticia del Angel	Izquierdo	U1-PP (°)	108.6	93	15.6
Leticia del Angel	Izquierdo	U6-SN (°)	77.1	83.9	-6.8
Leticia del Angel	Izquierdo	U6 long axis-SN (°)	77.9	86.9	-9
Kelly Torres	Derecho	U1-SN (°)	104.1	91.9	12.2
Kelly Torres	Derecho	U1-PP (°)	112	98.7	13.3
Kelly Torres	Derecho	U6-SN (°)	82.4	93.1	-10.7
Kelly Torres	Derecho	U6 long axis-SN (°)	87.7	90.6	-2.9
Isabel Aguilar	Izquierdo	U1-SN (°)	102.5	93.6	8.9
Isabel Aguilar	Izquierdo	U1-PP (°)	111.3	96.8	14.5
Isabel Aguilar	Izquierdo	U6-SN (°)	75.8	81.7	-5.9
Isabel Aguilar	Izquierdo	U6 long axis-SN (°)	75.4	87.5	-12.1
Ariadna Cadena	Derecho	U1-SN (°)	103.9	112.2	-8.3
Ariadna Cadena	Derecho	U1-PP (°)	112.1	116	-3.9
Ariadna Cadena	Derecho	U6-SN (°)	80	87.5	-7.5
Ariadna Cadena	Derecho	U6 long axis-SN (°)	82.3	88.9	-6.6
Esmeralda Vera	Derecho	U1-SN (°)	122.6	123	-0.4
Esmeralda Vera	Derecho	U1-PP (°)	122.4	125.1	-2.7
Esmeralda Vera	Derecho	U6-SN (°)	95	87.2	7.8
Esmeralda Vera	Derecho	U6 long axis-SN (°)	94.9	91	3.9

### 5.10 Superimposiciones

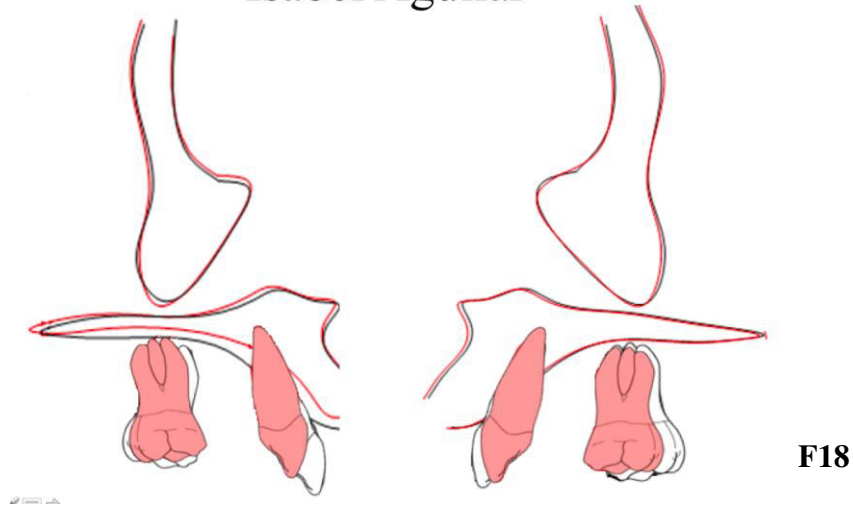
Leticia del Angel



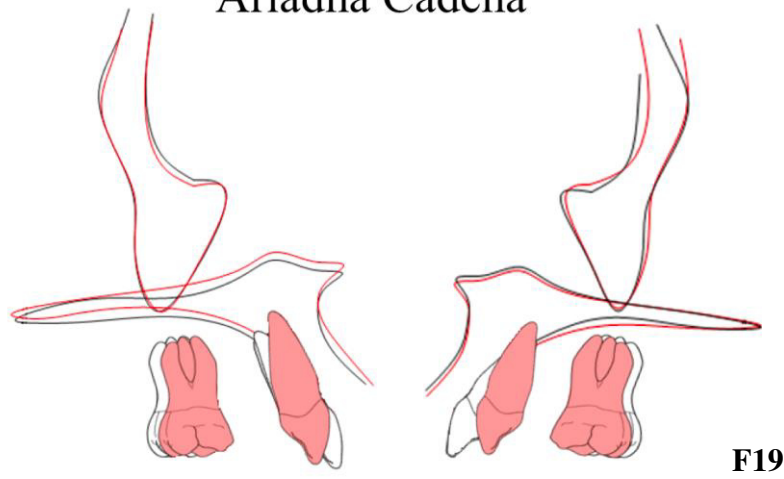
Kelly Torres



Isabel Aguilar

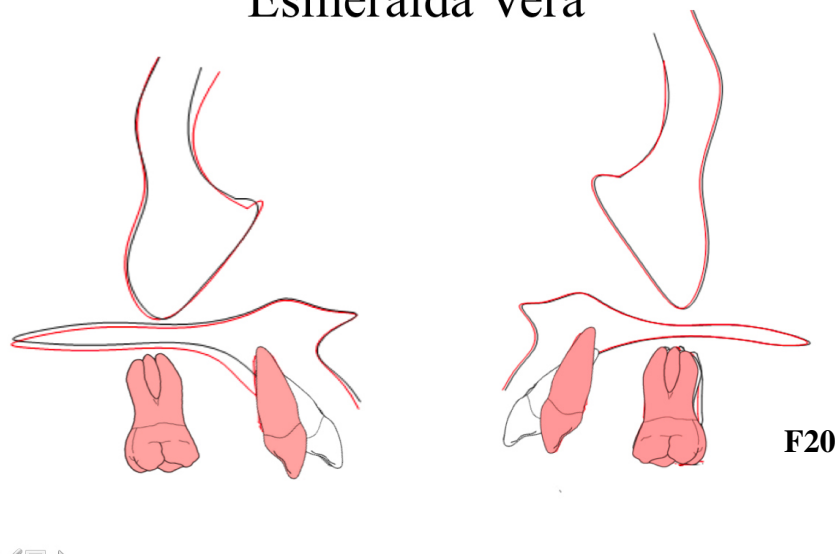


Ariadna Cadena





## Esmeralda Vera



### 5.7 Validación de datos

La prueba estadística que se utilizó fue la prueba t de diferencias de proporciones con una confiabilidad del 95%.

### 5.8 Consideraciones éticas

“Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

Título Segundo, Capítulo III De la investigación en **menores de edad o incapaces**, Artículos 34-39.

Título segundo, Capítulo IV De la investigación en **mujeres en edad fértil**  
Artículos 40-56.

## **6. RESULTADOS**

Al observar las diferentes superimposiciones tomadas con el ConeBeam en diversas áreas de la cara vestibular del diente se muestran los siguientes resultados.

Con respecto al CN, se observó que la superficie del canino aún después de un pulido de la superficie con arena pómez, presenta materia orgánica e incluso bacterias en la zona que no pudieron ser removidas. Esto se debe a que a pesar de observar al esmalte como una superficie lisa y brillante, no lo es del todo, ya que en ella se encuentran poros que albergan diferentes colonias de bacterias y material orgánico.

El ConeBeam mostró que el esmalte no se distalizó en su totalidad. El 64% de la superficie presentó microporosidades en la superficie debido al grabado, de las cuales en su mayoría parecen patrones de grabado tipo III y áreas grabadas no bien definidas, lo que va a disminuir la calidad de la adhesión.

En las imágenes del grupo control se observó la superficie en su mayoría una retracción lenta. En donde se ven las irregularidades que se obtiene al perder la sustancia interprismática. Además se comprueba que a pesar de que el PRP removió la sustancia alrededor.

No se encontró diferencia significativa entre el porcentaje de PRP según las concentraciones, sin embargo la calidad en los patrones de grabado es notablemente mayor en los grupos experimentales, ya que en su mayoría eran microporosidades uniformes (Tipo I y II) que favorecen la adhesión de los materiales resinoso, en cambio el grabado observado en el grupo control positivo no es el más indicado para una buena retención micromecánica de la resina.

Con respecto al tiempo entre retracción tampoco se obtuvo diferencia significativa, pero al observar la calidad del patrón de grabado se puede apreciar que al distalzar, la superficie muestra mayor uniformidad y mejor calidad es la que tiene PRP.

## **7. DISCUSIÓN**

La retracción en el área de la odontología desde su aparición en el año de 1955, ha venido a revolucionar completamente el manejo de los tejidos dentarios y los tratamientos, haciendo de su uso casi una rutina.

El acondicionamiento con PRP modifica la estructura cambiando lo brillante y liso de la superficie del esmalte en una superficie opaca y porosa que incrementa la adhesión de los materiales a base de resina.

Es bien sabido que el éxito de una buena adhesión se logra a través de la capacidad retentiva conseguida durante un correcto grabado del esmalte, por lo que se requiere que toda la superficie del esmalte tenga un adecuado patrón de grabado que permita estas condiciones. Sin embargo, existen estudios que demuestran que no toda la superficie del esmalte tiene una buena calidad topográfica de grabado e incluso quedan áreas que no cuentan con ningún grabado. (Hobson et al., 2005)

En base a lo anterior es necesario buscar alguna alternativa para mejorar la calidad topográfica del esmalte grabado e incrementar de esta manera la adhesión. En el 2008, Espinosa y Valencia proponen el protocolo de desproteinización del esmalte con NaOCl al 5.25% durante 1 minuto previo a la colocación del ácido fosfórico logrando así, que el 94.47% de la superficie obtenga un grabado adecuado principalmente con patrones de grabado tipo I y II. (Espinosa et al., 2008)

Después de este protocolo, hay numerosos estudios que se han dedicado a demostrar que un tratamiento previo de la superficie del tejido dental, como la desproteinización del esmalte, puede mejorar la adhesión. Incluso se han tratado de buscar otras sustancias alternas al NaOCl, como la papaína. Pithon en el 2012, demuestra que la papaína al 10% sirve como agente de desproteinizante sin importar el agente grabador que se utilice, además aumenta la resistencia al desprendimiento.

Todo lo anterior conduce a implementar el NaOCl en las concentraciones de 7% o 9% durante 20 segundos para mejorar la resistencia al desprendimiento de la resina de ortodoncia al esmalte y así evitar fracasos en la adhesión de la aparatología de ortodoncia.

## 8. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis ya que aumentando el PRP la retracción del canino se puede reducir en tiempo de aplicación generando las mismas condiciones óptimas para la una buena oclusión

Se identificaron los diferentes patrones de aceleración según la cantidad de PRP concluyendo que a mayor cantidad de plaquetas mayor será la velocidad del movimiento dental mejorando la calidad del tratamiento odontológico.

Al utilizar la técnica de retracción con PRP en 20% de los pacientes se encontró que había hematoma y dolor en el área de la aplicación. Mientras que el otro 80% no presento ninguna molestia.

Una técnica de aplicación de PRP para la retracción de caninos, contribuye a lograr resultados más exitosos en la distalización de caninos. Este estudio muestra una alternativa que simplifica el tiempo operatorio en la consulta ortodóntica logrando resultados satisfactorios.

## 10. LITERATURA CITADA

Shenava, S, Nayak US, Bhaskar V, Nayak . 2014. Accelerated Orthodontics- A Review. *International Journal of Scientific Study* 1(5) 35-39

Esteves C, Oliveira L, Farias L, Lobão R, Nazareno J Normando D. (2013). Factors related to orthodontic treatment time in adult patients. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(5), 59-63

Ribeiro P, Carvalho R, Fernandes, Casarim S, Oliveira G.(2011). Rapid canine retraction. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(1), 139-157.

Wilko W et al. Accelerating tooth movement: the case for corticotomy induced orthodontics. 144(6) 4-12

AlGhamdi, A. S. T. (2010). Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique. *The Saudi Dental Journal*, 22(1), 1–5.

Bell, W. H., & Guerrero, C. A. (2007). Distraction Osteogenesis of the Facial Skeleton. PMPH-USA.

Hassan, A. H., Al-Fraidi, A. A., & Al-Saeed, S. H. (2010). Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment: Review. *The Open Dentistry Journal*, 4, 159–164.

Ai, H., Xu, Q., Lu, H., Mai, Z., An, A., & Liu, G. (2008). Rapid tooth movement through distraction osteogenesis of the periodontal ligament in dogs. *Chinese Medical Journal*, 121(5), 455–462.

Kumar, P. S., Saxena, R., Patil, S., Keluskar, K. M., Nagaraj, K., & Kotrashetti, S. M. (2009). Clinical investigation of periodontal ligament distraction osteogenesis for rapid orthodontic canine retraction. *Australian Orthodontic Journal*, 25(2), 147–152.

Kumar, M. (2012). Can Surgical Intervention Promote The Orthodontic Tooth Movement? Guident.



Prabhat, K., Sandhya, M., Gupta, N., Sanjeev, K. V., & Lata, G. (2012). Periodontal ligament distraction: A simplified approach for rapid canine retraction. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(1), 123–125.

Dibart, S., Sebaoun, J. D., & Surmenian, J. Piezocision: a minimally invasive periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Practical Osseous Surgery in Periodontics and Implant Dentistry* 2011;195

Saito S, Shimizu N. Stimulatory effects of low-power laser irradiation on bone regeneration in midpalatal suture during expansion in the rat. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111:525–32.

Cruz, D. R., Kohara, E. K., Ribeiro, M. S. and Wetter, N. U. (2004), Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: A preliminary study. *Lasers Surg. Med.*, 35: 117–120. doi: 10.1002/lsm.20076

Long H, Pyakurel U, Wang Y, Liao L, Zhou Y, Lai . ( 2013) Interventions for accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review 83(1) 164- 171

Marx, R. E., Carlson, E. R., Eichstaedt, R. M., Schimmele, S. R., Strauss, J. E., & Georgeff, K. R. (1998). Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 85(6), 638–646.

Antonello, G. de M., Torres do Couto, R., Giongo, C. C., Corrêa, M. B., Chagas Júnior, O. L., & Lemes, C. H. J. (2013). Evaluation of the effects of the use of platelet-rich plasma (PRP) on alveolar bone repair following extraction of impacted third molars: prospective study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 41(4), e70–75. doi:10.1016/j.jcms.2012.11.003

Rivera, C., Monsalve, F., Salas, J., Morán, A., & Suazo, I. (2013). Platelet-rich plasma, plasma rich in growth factors and simvastatin in the regeneration and repair of alveolar bone. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 6(6), 1543–1549. doi:10.3892/etm.2013.1327

Zhage ou, B., Ren, J., Ding, C., Wu, Y., Hu, D., Gu, G., & Li, J. (2013). Rapidly In Situ Forming Platelet-Rich Plasma Gel Enhances Angiogenic Responses and

Augments Early Wound Healing after Open Abdomen. *Gastroenterology Research and Practice*, 2013. doi:10.1155/2013/926764

Dhillon, M., Behera, P., Patel, S., & Vijay, S. (2014). Orthobiologics and platelet rich plasma. *Indian Journal of Orthopaedics*, 48(1), 1–9.

Kulshrestha, R. S., Tandon, R., & Chandra, P. (2015). Canine retraction: A systematic review of different methods used. *Journal of Orthodontic Science*, 4(1), 1–8.

Floria G, Franchi L, Bassarelli T. (1996) Anterior and canine retraction: Biomechanic considerations, *Virtual Journal of Orthodontics* 1(3)

## **RESUMEN BIOGRÁFICO**

Consuelo Alejandra Sepúlveda García

Candidato para el Grado de

Maestro en Ortodoncia

**Tesis: EFECTOS DEL PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN LA VELOCIDAD  
DEL MOVIMIENTO PARA LA RETRACCIÓN DE CANINOS**

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Monterrey, Nuevo León el 22 de Abril de 1987, hija de  
Consuelo García Gámez y Rogelio G. Sepúlveda Macías.

Educación: Egresada de la Universidad de Monterrey, grado obtenido Cirujano Dentista en  
el 2012 con mención honorífica, excelencia en examen profesional

Experiencia Profesional: Como Cirujano Dentista de un consultorio privado.